

[Partial Translation]

JAPANESE LAID-OPEN UTILITY MODEL APPLICATION NUMBER 59-45582

Application Date September 18, 1982

Laid Open on March 26, 1984

5

---

Active Phased Array Radar

Document                      Specification

10

1. Title of the Device

ACTIVE PHASED ARRAY RADAR

2. Range of the Utility Model Claims

[omission]

15

3. Detailed Explanation of the Device

[omission]

20

This device is conceived to overcome the above disadvantages, and is aimed to provide a small, light-weight, low-power, and low-cost active phased array radar without providing a phase correction circuit to both the transmission and reception sides, by detecting and storing in advance a phase shift which occurs between the transmission and reception sides in an active antenna element, and controlling the amount of phase shift control of the transmission and reception waves in

25

accordance with the stored phase amount.

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報 (U)

昭59—45582

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和59年(1984)3月26日

G 01 S 7/40

7259—5 J

H 01 Q 3/34

7827—5 J

審査請求 未請求

(全 頁)

⑭ アクティブフェーズドアレイレーダ

三菱電機株式会社通信機製作所  
内

⑮ 実 願 昭57—142328

⑯ 出 願 人 三菱電機株式会社

⑰ 出 願 昭57(1982)9月18日

東京都千代田区丸の内2丁目2  
番3号

⑱ 考 案 者 津藤正信

尼崎市塚口本町8丁目1番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

アクティブフェーズドアレイレーダ

### 2. 実用新案登録請求の範囲

レーダ波を送受信するアクティブアンテナ素子が多数個配設され、その各アクティブアンテナ素子の送信波位相および受信波位相をそれぞれ移相制御することにより、レーダビームの方位を制御するアクティブフェーズドアレイレーダにおいて、

上記各アクティブアンテナ素子の送信系内および受信系内で生じる位相ずれ（位相量）をあらかじめ検出して記憶しておき、この記憶された系内位相量に応じて上記移相制御量を加減制御することを特徴とするアクティブフェーズドアレイレーダ。

### 3. 考案の詳細な説明

この考案はアクティブフェーズドアレイレーダに関し、特にそのアクティブアンテナ素子（以下モジュールと称す）の位相補償および移相制御



に関するものである。

アクティブフェーズアレイレーダでは第 1 図に示すようなモジュール(1)を第 8 図のように多数配列して構成される。

第 8 図において送信装置(4)で作られた送信信号はサーキュレータ(4)を經由して分配器(4)にて分配され、各モジュール(1)へ給供される。

モジュール(1)に入力された送信信号(4)は第 1 図に示すごとく、移相器(7)、サーキュレータ(8)、送信用増幅器(11)、サーキュレータ(14)を經由してアンテナ(14)より送信される。

各モジュール(1)より送信された送信信号は空間で合成され大電力となる。この場合、ビーム方向は各モジュール(1)の移相器(7)をそれぞれ制御する事により任意の方向に向ける事が出来る。なお、このビーム方向を決定する移相量すなわち移相器(7)に加える位相量は外部(5)よりその内容が書き換え可能な位相量メモリ(12)に記録されている。ここで、第 1 図における結合器(9)、移相器(10)、結合器(13)および位相検出器(13)は送信用増幅器(11)の位相を

常に一定に保つための送信系の位相補正回路(2)である。

一方、目標からの反射信号はアンテナ(5)、受信用増幅器(6)、サーキュレータ(8)、移相器(7)を経てモジュール(1)より出力され、第3図に示す分配器(4)に入力される。この場合分配器(4)は加算器として動作し、各モジュール(1)の出力信号を加算する。加算された信号はサーキュレータ(8)を通り受信装置(9)に送られる。

第1図において、結合器(10)、移相器(10)、結合器(10)、位相検出器(10)、位相量メモリ(10)は受信用増幅器(6)の位相を常に一定に保つための受信系の位相補正回路(3)である。送信系の場合は送信信号が常時存在するためこの信号を用いて位相補正量を検出出来るが、受信系の場合は例えば送信時サーキュレータ(8)より出る送信信号のもれ信号を用いて、受信用増幅器(6)の位相補正量を検出する。

このため位相量メモリ(10)には第2図に示すような位相量メモリ制御信号(6)が加えられ、送信時に位相量補正量を検出して、受信時にはその



検出量をメモリしておき、その値を移相器(4)に加えておく。

以上のように従来のアクティブフェーズドアレイレーダでは、各モジュールにおける送信系および受信系の位相ずれの補正をそれぞれの系内で補正しているので、そのための位相補正回路が送信系および受信系双方に必要となる。これは多数個（例えば数百～数千個）のモジュール(1)が配列形成されるアクティブフェーズドアレイレーダにおいては、小型、軽量化また消費電力の削減、低コストを図るうえから問題であつた。

この考案は上記のような従来の欠点を除去するためになされたもので、アクティブアンテナ素子の送信系内および受信系内で生じる位相ずれをあらかじめ検出して記憶しておき、この記憶位相量に応じて送受信波の移相制御量を加減制御することにより、送信／受信系双方に位相補正回路を設けることなく、小形、軽量化かつ消費電力の削減、低コスト化が図れるアクティブフェーズドアレイレーダを提供することを目的としている。



第4図は本考案の一実施例によるモジュール(1)の構成である。送信系、受信系の位相補正は次のようにして行われる。

まず第1に切換器(28, 29)は各々a側に接続し、これにより双方向性結合器(4)の④端子にはサーキュレータ(8)→送信用増幅器(11)→サーキュレータ(14)→切換器(28, 29)→サーキュレータ(8)→双方向性結合器(4)を経由した送信信号の一部が取り出される。この場合サーキュレータ(14)はアンテナ(15)に直結されており、切換器(28)には送信信号のまれ信号が入力される。

一方、⑥端子からは送信系に入力される送信信号の一部が取り出される。

このようにして得られた2つの信号は位相検出器(13)に加えられ、送信系の位相ずれ(位相量)は切換器(28)を経由して位相量メモリ(12)に記憶される。

次に受信系の位相量を求める場合について説明する。切換器(28, 29)は共にb側に接続されこれにより双方向性結合器(4)の④端子には送信系、受信系の両者すなわち、サーキュレータ(8)→送信用





増幅器(11)→サーキュレータ(14)→切換器(15)→受信用  
増幅器(17)→切換器(15)→サーキュレータ(8)→双方向  
性結合器(16)を経由した信号の一部が取り出される。

一方、⑥端子には送信系と同様の信号が取り出  
される。この2つの信号は位相検出器(13)に加えら  
れ、送信系・受信系合計の位相は切換器(15)を経由  
して減算器(12)に加えられる。減算器(12)にはすでに  
求められた送信系の位相量(位相量メモリ(10)に配  
憶されている)も入力され、この両者の差より受  
信系のみの位相量が求められ、この値は位相量メ  
モリ(10)に配憶される。

以上のようにして、各々送信系・受信系の位相  
量が求められる。次に実際、送信・受信する場合  
の動作について説明する。この場合、切換器(28、  
29)はb側に接続される。

送信時には切換器(15)を経由して位相量メモリ(10)  
に配憶されている送信系の位相量が、減算器(12)に  
入力され、ビーム方向を決定する位相量(位相量  
メモリ(10)に配憶されている)より送信系の位相量を減  
じて移相器(7)に加えられる。これにより送信系の

位相ズレが補正される事になる。

受信時には切換器(33)を経由して位相量メモリ(34)に記憶されている受信系の位相量を取り出され、送信時と同様な動作を行う。

なお、上記実施例では切換器(30.33)、位相量メモリ(31.34)、減算器(32.33)を必要とするが、これらはデジタルIC等で実現できるため、重量、寸法的な増加は比較的小さく抑えることができる。

以上のように、この考案によればアクティブアンテナ素子の送信／受信系内で生じる位相ずれ(位相量)を1つの位相検出器で検出すると共にそれをあらかじめ記憶しておき、この記憶位相量に応じて送受信波の移相制御量(移相量)を加減制御するようにしたので、送信／受信系双方に位相補正回路を設ける必要がなく、またこれにより装置の小形・軽量化および消費電力の削減、低コスト化が容易に実現できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のアクティブアンテナ素子(モ



ジュール)の構成図、第2図は第1図の動作を説明するための動作波形図、第3図はアクティブフェーズドアレイレーダの構成図、第4図<sup>は</sup>——本考案の一実施例によるアクティブアンテナ素子(モジュール)の構成図である。



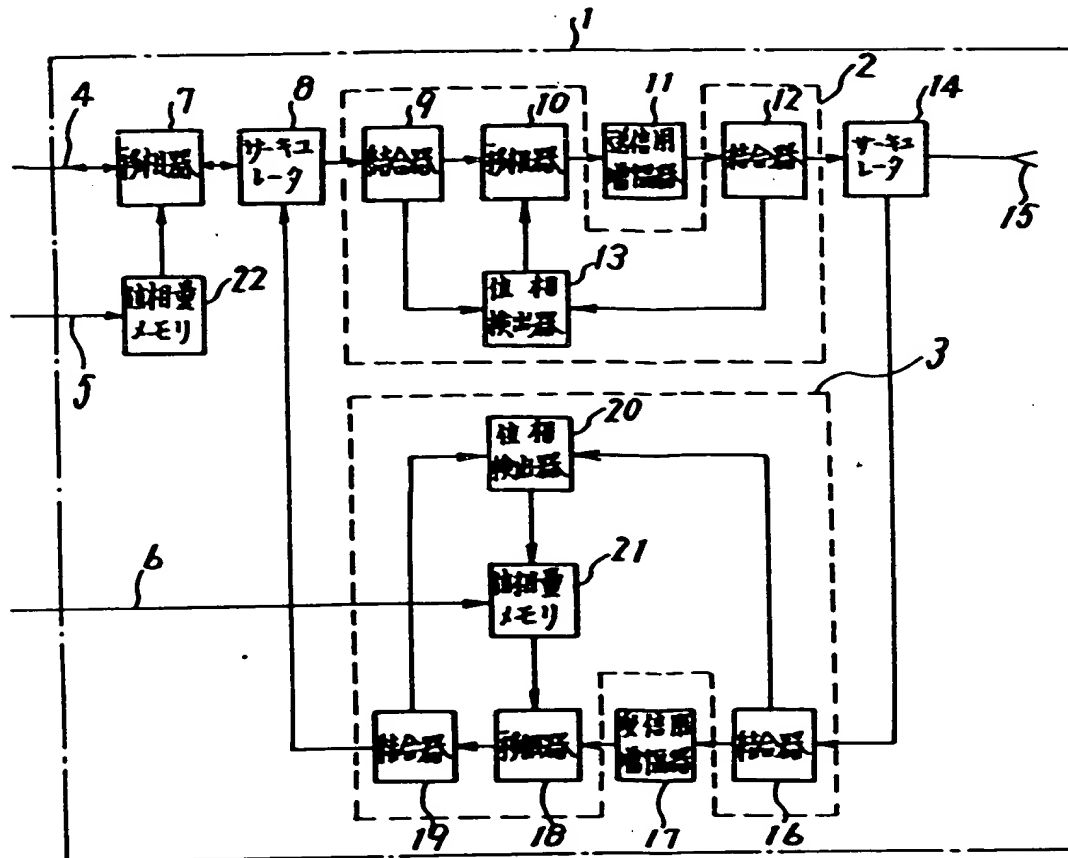
- |                        |              |
|------------------------|--------------|
| 1 ……モジュール(アクティブアンテナ素子) |              |
| 7 ……移相器                | 26 ……受信装置    |
| 8 ……サーキュレータ            | 27 ……双方向性結合器 |
| 11 ……送信用増幅器            | 28 ……切換器     |
| 14 ……サーキュレータ           | 29 ……切換器     |
| 15 ……アンテナ              | 30 ……切換器     |
| 17 ……受信用増幅器            | 31 ……位相量メモリ  |
| 22 ……位相量メモリ            | 32 ……減算器     |
| 28 ……送信装置              | 33 ……切換器     |
| 24 ……サーキュレータ           | 34 ……位相量メモリ  |
| 25 ……分配器(加算器)          | 35 ……減算器     |

なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

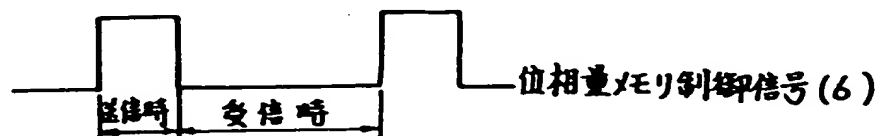
代理人 葛 野 信 一



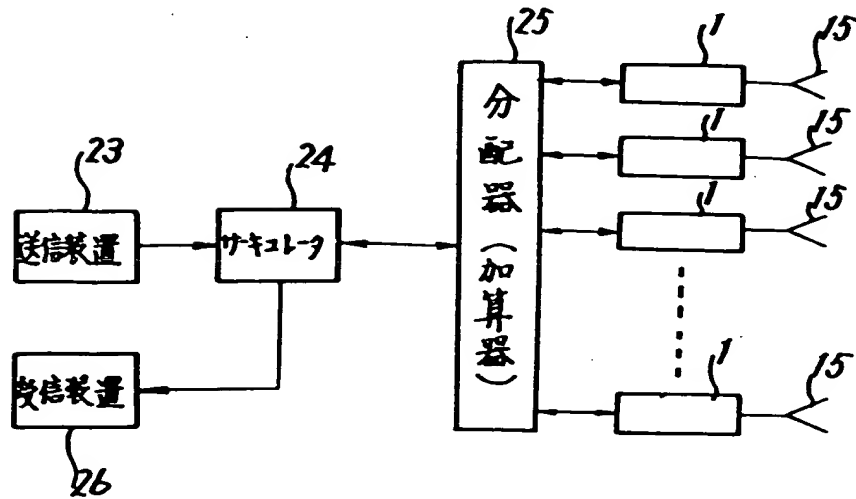
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

